



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

XIV JORNADES DE XARXES D'INVESTIGACIÓ EN DOCÈNCIA UNIVERSITÀRIA

Investigació, innovació i ensenyament universitari:
enfocaments pluridisciplinars



JORNADAS
DE REDES DE INVESTIGACIÓN
EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

XIV

Investigación, innovación y enseñanza universitaria:
enfoques pluridisciplinares

Coordinadores i coordinadors / *Coordinadoras y coordinadores:*

María Teresa Tortosa Ybáñez

Salvador Grau Company

José Daniel Álvarez Teruel

© Del text / *Del texto:*

Les autores i autors / *Las autoras y autores*

© D'aquesta edició / *De esta edición:*

Universitat d'Alacant / *Universidad de Alicante*

Vicerektorat de Qualitat i Innovació Educativa / *Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa*

Institut de Ciències de l'Educació (ICE) / *Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)*

ISBN: 978-84-608-7976-3

Revisión y maquetación: Verónica Francés Tortosa

Publicación: Julio 2016

Evaluación de la competencia transversal “pensamiento crítico” en el grado de ingeniería civil

J.V. Martí; V. Yepes

*ICITECH. Departamento de Ingeniería de la Construcción y P.I.C.
Universitat Politècnica de València*

RESUMEN

La asignatura “Procedimientos de Construcción II” del grado de ingeniería civil de la Universitat Politècnica de València constituye un punto de control en la evaluación de la competencia transversal “Pensamiento Crítico”. La comunicación presenta una metodología novedosa utilizada en la realización de actividades en el ámbito de la ingeniería civil y su evaluación. Para ello se ha utilizado una rúbrica elaborada al efecto sobre dos actividades relacionadas entre sí desarrolladas en grupo que constan también de un apartado individual. Se trata de discutir el tipo de cimentación y de procedimiento constructivo de un puente real del que se aportan datos necesarios, redundantes, innecesarios y algunos incompletos. Estas actividades evalúan, por una parte la competencia pensamiento crítico, y por otra, también forma parte de la calificación en la evaluación continua de la asignatura. Se aportan estudios estadísticos que indican la correlación encontrada entre la evaluación de esta actividad y las calificaciones obtenidas por los alumnos en otros exámenes y tareas de las asignaturas y si existen diferencias significativas. Todas estas tareas se desarrollan dentro de un entorno de clase inversa “flipped classroom”. Además, una encuesta realizada al alumnado al finalizar las tareas muestra que la mayoría se encuentra de acuerdo en que el trabajo realizado ha servido para desarrollar el pensamiento crítico.

Palabras clave: Pensamiento crítico; Competencias transversales; Actitud crítica; Emitir juicio; Opiniones argumentada.

1. INTRODUCCIÓN

El mercado actual fuerza a los profesionales a una fuerte demanda de competencias que precisan del dominio de ciertas destrezas y habilidades (Vila y Poblete, 2007; Lee et al., 2013; Paslawski et al., 2015). El estudiante universitario, ante este nuevo escenario, precisa acreditar su formación en competencias (<http://www.enaee.eu/eur-ace-system>), y para las empresas es de gran interés conocer el nivel adquirido por el egresado (Ishengoma y Vaaland, 2016). Para la Universitat Politècnica de València (UPV) esto supone un reto para la mejora continua de sus títulos universitarios, con la posibilidad de incorporar un valor añadido innegable a sus títulos (<http://competencias.webs.upv.es/wp/>). En este sentido, la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos está impulsando la evaluación de las competencias transversales, en particular en el grado de Ingeniería Civil. La asignatura de segundo curso y segundo cuatrimestre, Procedimientos de Construcción II, constituye un punto de control para evaluar la competencia transversal “Pensamiento Crítico”, de la cual el primer autor es profesor responsable.

El Equipo de Innovación y Calidad Educativa EXCELCON viene trabajando en los últimos años en el ámbito docente de la ingeniería y los proyectos de construcción (Pellicer et al., 2014). Así, Yepes et al. (2013) propusieron un sistema de indicadores para gestionar las competencias en los estudios de máster. Estos trabajos se complementaron muy recientemente con las aportaciones de Yepes et al. (2016). Pellicer et al. (2013) propusieron una metodología innovadora para planificar los estudios de posgrado en el ámbito de la gestión de la construcción que tuviese en cuenta la consecución de competencias. Torres-Machí et al. (2013) introdujeron en estos trabajos el concepto de la empleabilidad de los graduados. Yepes (2014) estudia el resultado del uso del blog y las redes sociales en el aprendizaje activo en el ámbito de la construcción. El trabajo de Pellicer et al. (2016) propone una metodología de aprendizaje activo por parte de los alumnos para evaluar la sostenibilidad de las infraestructuras.

En trabajos anteriores, los autores realizaron una aproximación previa a la valoración del pensamiento crítico como competencia transversal basada en la percepción de los alumnos respecto a su importancia, tanto en los grados de Ingenieros de Obras Públicas como los de Ingeniería Civil (Martí y Yepes, 2015; Yepes y Martí, 2015). El objetivo es que los alumnos desarrollen un pensamiento crítico que se interese por los fundamentos en los que se asientan las ideas, acciones y juicios, tanto propios como ajenos.

Por tanto, los objetivos de la comunicación pasan por establecer una metodología a través de actividades grupales e individuales que permitan la evaluación de la competencia transversal "pensamiento crítico"; conocer la relación existente entre el nivel de adquisición de la competencia "pensamiento crítico" y los resultados de aprendizaje de las competencias específicas de la asignatura y, por último, comprobar que es posible desarrollar actividades que permitan, de forma simultánea, la adquisición de competencias específicas y transversales.

2. PLANTEAMIENTO DE LA ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

La evaluación de los resultados de aprendizaje más importantes de la competencia transversal "pensamiento crítico" precisa del diseño de una serie de actividades que van a basarse en metodologías activas de aprendizaje. Esta competencia implica cuestionar los supuestos subyacentes en la forma habitual de pensar y actuar y, partiendo de este pensamiento crítico, estar preparado para pensar y hacer de un modo diferente. El desarrollo y la evaluación de la competencia "pensamiento crítico" se basa en dos ejercicios que versan sobre la ejecución de la cimentación y la superestructura de un puente. Estas actividades se incluyen en un contexto de clase inversa, que ha empezado a utilizarse plenamente como metodología docente en esta asignatura durante el curso 2015-16. Estos ejercicios, además, permiten evaluar algunas de las competencias específicas de la asignatura como son el análisis crítico de los procesos propios de la ingeniería civil, el conocimiento y comprensión de las ciencias y las tecnologías correspondientes para la planificación, proyecto, construcción y explotación de las obras propias del sector de la ingeniería civil y la comprensión de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de organización, medición y valoración de obras.

Antes de realizar las actividades, los alumnos ya han realizado tareas y ejercicios sobre las unidades temáticas de construcción de cimentaciones y estructuras de contención, así como en la unidad de construcción de puentes. Para ello disponen de documentación preparada expresamente tanto en forma de blog (Yepes, 2016a) como de libro (Yepes, 2016b). Así, por ejemplo, los alumnos han presentado al resto de la clase la el procedimiento constructivo de un puente real, organizándose para ello en grupos de trabajo. Además, los dos ejercicios planteados forman parte del portafolio de 15 problemas prácticos que deben desarrollar los alumnos a lo largo del curso y que forman parte de la evaluación de la

asignatura. Por tanto, los ejercicios planteados servirán tanto para la evaluación de la competencia transversal como para la evaluación de la asignatura. Los trabajos se realizan en grupo de un máximo de tres alumnos, con una parte individual que servirá para personalizar la evaluación de la competencia. Los grupos son los mismos que los que se han formado para el trabajo de presentación de puentes. Los ejercicios están basados en dos artículos de las empresas IDEAM y SACYR explican, respectivamente, los detalles del proyecto y la construcción del viaducto de alta velocidad sobre el río Deba en la Y vasca (Figura 1) (Millanes et al., 2014; González-Aranguren et al., 2014).

Fig. 1 Viaducto sobre el río Deba. Fuente: <http://www.ideam.es/>

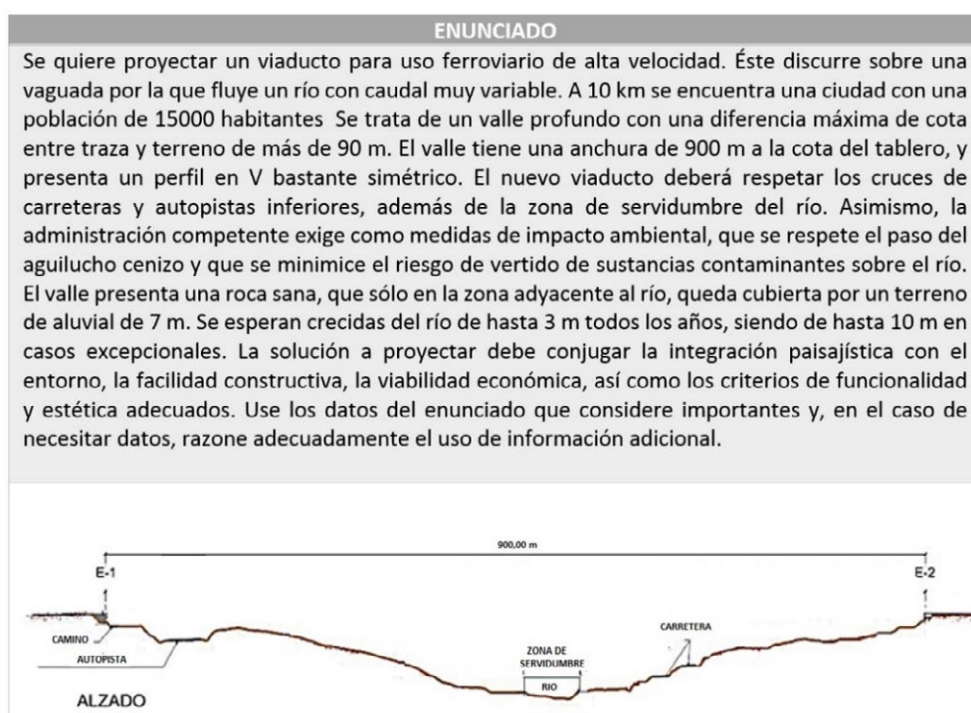


La estructura salva un valle bastante profundo con una diferencia máxima de cota entre traza y terreno de unos 90 m. Dada la gran altura del Viaducto y su localización en un valle muy visible, la solución para el viaducto del río Deba debía lograr conjugar la integración paisajística, minimizando las afecciones al entorno, compaginada con un proceso constructivo del tablero independiente del terreno. Se trata de una estructura de 900 m de longitud, con una altura máxima de pilas de 86 m y una distribución de luces de 50+80+70+60+3x65+70+65+70+3x65+45 m, propiedad de Euskal Trenbide Sarea (ETS). La tipología estructural es de cajón de hormigón pretensado ejecutado con autocimbra, resaltando el récord de España de luz de tablero ejecutado con autocimbra en un viaducto de Alta Velocidad (80 m). Los artículos mencionados se facilitan a los alumnos una vez han entregado los ejercicios resueltos, comprobando hasta qué punto coincide el planteamiento

que han realizado con la realidad profesional. Ello también influye en su proceso de aprendizaje.

En la Figura 2 se muestra el enunciado del problema real planteado. Conviene resaltar que algunos de los datos proporcionados son irrelevantes, otros son fundamentales y algún otro debe suponerse por parte de los alumnos de forma razonada. Este planteamiento permite ejercitar el pensamiento crítico respecto a la información disponible.

Fig. 2 Enunciado general de la actividad



En las Figuras 3 y 4 se muestran las preguntas a las que debe responder tanto el grupo como cada uno de los integrantes del grupo. A los alumnos también se les facilita, junto con los enunciados, la rúbrica con la cual van a ser evaluados (Figura 5). Los alumnos disponen de unas dos semanas para realizar completamente los ejercicios, que deberán entregarse antes de realizar la prueba individual de evaluación continua referida a las unidades temáticas correspondientes.

La evaluación de la competencia se formaliza a través de una rúbrica basada en la propuesta realizada por un grupo de profesores de la Universitat Politècnica de València para el ICE. Dicha rúbrica hace referencia al nivel de dominio I, que es el adecuado para el segundo curso de un grado universitario. Dicha rúbrica el resultado de aprendizaje por el cual

el alumno debe mostrar una actitud crítica ante la realidad, siendo capaz de analizar y cuestionar información, resultados, conclusiones y otros puntos de vista. Diremos que el alumno ha desarrollado su pensamiento crítico si es capaz de interrogarse sobre la realidad e interesarse por los fundamentos en los que se asientan las ideas, las acciones, las valoraciones y los juicios, tanto propios como ajenos.

Fig. 3 Preguntas relativas al Ejercicio 1

EJERCICIO 1	
Preguntas de grupo	
1.	Indique qué tipo de cimentación sería la más conveniente. No se exige que todas las cimentaciones sean iguales para todas las pilas o estribos; se adaptarán a cada caso.
2.	Razone dos procesos constructivos que podrían ser aplicados y cuál de los dos cree que será más eficaz. La respuesta debe ser de consenso entre los miembros del grupo.
3.	Define los principales pasos en la construcción de dichas cimentaciones.
4.	Descarte, justificando las razones, al menos tres procesos constructivos de cimentación que no sean aplicables a este caso.
5.	Indique si ha tenido que consultar otras fuentes para la elección de la tipología y el proceso constructivo (en dicho caso indicar cuál), o ha sido suficiente con el temario de la asignatura.
Preguntas individuales	
a)	Critique los dos procesos constructivos de la pregunta 2, indicando si está de acuerdo con lo consensuado por el grupo. Se valorará especialmente su opinión crítica personal justificada y si hay diversidad de opiniones entre los miembros del grupo.
b)	Realice una crítica sobre el ejercicio 1, indicando aquellas cosas con las que está de acuerdo con el grupo o no. Se valorará la justificación crítica de la respuesta.

Fig. 4 Preguntas relativas al Ejercicio 2

EJERCICIO 2	
Preguntas de grupo	
1.	Indique qué tipología es la más indicada, así como la distribución de luces. Dibuje la solución propuesta sobre la figura anterior
2.	Explique el razonamiento que se ha llevado a cabo para llegar a dicha solución.
3.	Razone el proceso constructivo más conveniente para la ejecución del tablero.
4.	Analice los pros y los contras de dicha solución. ¿Qué criterio ha sido el más relevante en la elección? ¿Presenta gran influencia la elección de la tipología y el proceso constructivo?
5.	Indique si ha tenido que consultar otras fuentes para la elección de la tipología y el proceso constructivo (en dicho caso indicar cuál), o ha sido suficiente con el temario de la asignatura.
Preguntas individuales	
a)	Critique justificadamente su acuerdo con la solución a la que ha llegado el grupo en la pregunta 2. En caso de que los miembros del grupo propongan soluciones distintas, enumere las propuestas e indique si la toma de decisión ha sido por consenso. Se valorará especialmente su pensamiento crítico respecto al trabajo realizado.
b)	Realice una crítica sobre el ejercicio 1, indicando aquellas cosas con las que está de acuerdo con el grupo o no. Se valorará la justificación crítica de la respuesta.

Fig. 5 Rúbrica UPV CT-09 sobre pensamiento crítico, nivel de dominio I

INDICADORES	DESCRPTORES			
	D. No alcanzado	C. En desarrollo	B. Bien /adecuado	A. Excelente/ejemplar
<i>Muestra una actitud crítica ante la realidad; se pregunta el porqué de las cosas</i>	No manifiesta ningún tipo de espíritu crítico: nunca se cuestiona la situación o la realidad en la que vive. Asume como cierta cualquier información que recibe	Se cuestiona ciertas situaciones de la realidad en la que vive. Pero es incapaz de emitir juicios y valoraciones propias. Necesita la ayuda de otros para obtener respuestas	Se pregunta el por qué de las cosas e investiga para conseguir respuestas de forma autónoma. Pero se deja influir al emitir sus propios juicios y valoraciones	Reflexiona e investiga el por qué de las cosas, y es capaz de encontrar respuestas y argumentarlas objetivamente
<i>Detecta incoherencias o contradicciones en el discurso de otras personas o en un texto.</i>	No es capaz de detectar incoherencias o contradicciones en un discurso o texto	Es capaz de detectar algunas incoherencias pero no sabe explicar el porqué de las mismas.	Detecta incoherencias y contradicciones, y aporta argumentos para evidenciar las mismas.	Detecta incoherencias y contradicciones, aporta argumentos, y reformula coherentemente los enunciados contradictorios.
<i>Diferencia hechos de opiniones, interpretaciones o valoraciones</i>	Demuestra una actitud poco reflexiva ante el discurso de otras personas. No distingue hechos de opiniones	Normalmente distingue hechos de opiniones, pero puede aceptar juicios o decisiones basados en opiniones	Diferencia hechos de opiniones, interpretaciones o valoraciones en las argumentaciones de otros	Cuestiona juicios o decisiones basadas en opiniones, valoraciones, etc. y detecta falacias y ambigüedades
<i>Profundiza en un tema con lógica e imparcialidad, contrastando información en fuentes fiables</i>	No es capaz de profundizar en un tema. Recurre a una única fuente y no contrasta la información	Recurre a diversas fuentes, pero no verifica la fiabilidad de las mismas.	Consulta diferentes fuentes y contrasta la información de las mismas para verificar su fiabilidad	Consulta fuentes fiables, contrasta la información y aporta su valoración personal

3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

A continuación se discuten y analizan los resultados obtenidos tras la realización de la actividad y la evaluación de la competencia transversal. Se han recogido las calificaciones obtenidas por 91 alumnos, de un total de 103 matriculados. Sólo se han considerado aquellos alumnos que han realizado la actividad y se han presentado a la prueba escrita de evaluación continua. Hay que indicar que el 22,0% de los alumnos obtuvieron una calificación A, de excelente; el 50,5% una calificación B, de adecuado y un 27,5% una calificación C, en desarrollo. Todos los alumnos evaluados superaron los indicadores previstos, no obteniendo nadie la calificación D, no alcanzado. A efectos estadísticos, se ha valorado el A con 4 puntos, el B con 3 puntos, el C con 2 puntos y el D con 0 puntos.

En la Tabla 1 se recogen los estadísticos descriptivos de las evaluaciones. Es importante destacar que las calificaciones de los Ejercicios 1 y 2 atienden exclusivamente al acierto técnico de las respuestas, mientras que la competencia transversal se centra en el desarrollo argumentativo y al pensamiento crítico empleado para llegar a los resultados. Los estadísticos de tendencia central (media, mediana y moda) de las calificaciones de los Ejercicios 1 y 2 son claramente superiores a los relativos a la calificación obtenida por los alumnos en la prueba escrita. Dicha desviación se puede explicar por la realización de los ejercicios en grupo, sin límite de tiempo y con la posibilidad de consultar las fuentes

necesarias, frente a la evaluación individual realizada en la prueba escrita. Asimismo, en la Tabla 1 se refleja que las calificaciones de la prueba escrita presentan una mayor dispersión (desviación típica y rango) que el resto.

Por otra parte, en la Figura 6 se muestra cómo las medias de las calificaciones de los ejercicios planteados no difieren estadísticamente entre sí, pero sí que lo hacen respecto a la calificación de la prueba escrita del examen, con un nivel de confianza del 95%. Ello vuelve a confirmar la diferencia en los resultados entre los trabajos grupales e individuales.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las calificaciones

		Pensamiento crítico	Calificación Ejercicio 1	Calificación Ejercicio 2	Prueba escrita
N	Válidos	91	91	91	91
	Perdidos	0	0	0	0
Media		2,95	6,945	7,319	5,760
Error típ. de la media		,074	,2002	,2020	,2511
Mediana		3,00	7,000	7,500	5,700
Moda		3	9,5	9,0	5,5
Desv. típ.		,705	1,9097	1,9272	2,3956
Rango		2	6,0	7,0	9,9
Mínimo		2	3,5	3,0	,1
Máximo		4	9,5	10,0	10,0
Percentiles	25	2,00	5,500	6,000	4,000
	50	3,00	7,000	7,500	5,700
	75	3,00	8,500	9,000	7,500

Fig. 6 Intervalos de confianza al 95% para las medias de las calificaciones

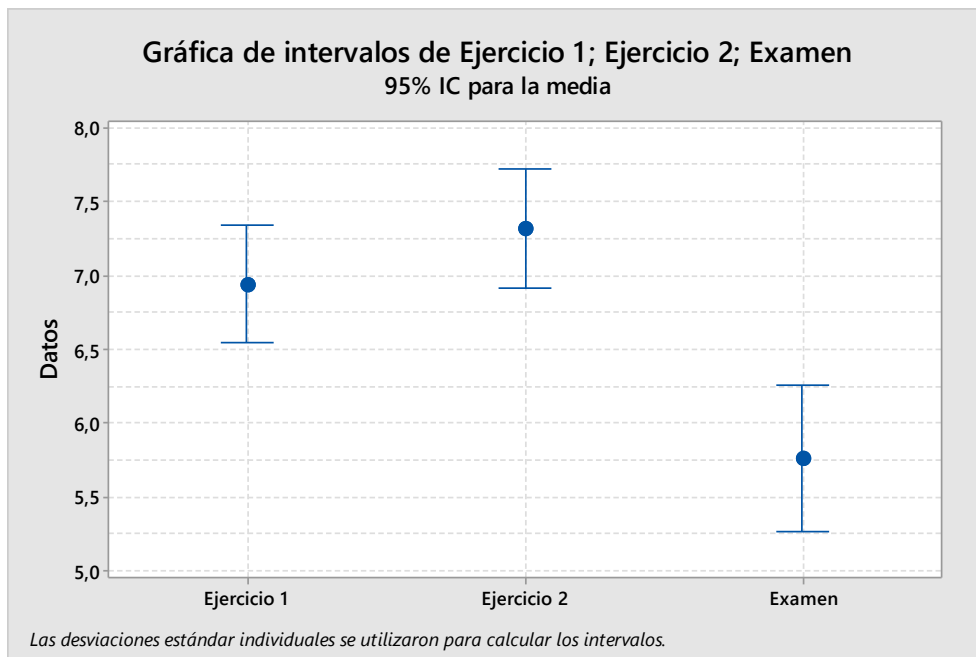


Tabla 2. Correlaciones entre las distintas calificaciones

		Pensamiento crítico	Calificación Ejercicio 1	Calificación Ejercicio 2	Calificación Examen
Pensamiento crítico	Corr. de Pearson	1,000	,782**	,639**	,671**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000
	N	91	91	91	91
Calificación Ejercicio 1	Corr. de Pearson	,782**	1,000	,671**	,439**
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,000
	N	91	91	91	91
Calificación Ejercicio 2	Corr. de Pearson	,639**	,671**	1,000	,293**
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,005
	N	91	91	91	91
Calificación Examen	Corr. de Pearson	,671**	,439**	,293**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,005	
	N	91	91	91	91

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

Otro aspecto de gran interés es comprobar si existen correlaciones significativas entre las calificaciones obtenidas por los ejercicios, la prueba escrita y la evaluación de la competencia transversal. En la Tabla 2 se muestran las correlaciones entre estas variables. Se comprueba que la evaluación de la competencia transversal es significativa al nivel 0,01

(bilateral), aunque con un coeficiente de correlación de Pearson moderado, de al menos 0,639. Sin embargo, la correlación entre los resultados del examen escrito y los ejercicios, aunque significativa, presenta un coeficiente bajo, que no supera el 0,439.

Seguidamente se realiza un análisis de regresión de todas las variables para establecer modelos que expliquen la variable dependiente elegida. Para ello se realizan inferencias acerca de modelos lineales simples o múltiples y se obtienen medidas cuantitativas del grado de relación de las variables a través del coeficiente de correlación R . Los modelos lineales se ajustan por mínimos cuadrados de forma que la variable dependiente se encuentre explicada lo máximo posible por un conjunto de variables independientes. La bondad del ajuste se evalúa mediante el coeficiente de determinación R^2 , que se interpreta como la proporción de variación de la variable de respuesta explicada mediante el modelo de regresión lineal (Draper y Smith, 1999).

Primero se intenta explicar cada variable de respuesta en función de aquella variable independiente con la cual se encuentra más correlacionada. Se trata de aumentar el coeficiente de regresión incorporando variables independientes explicativas. Para ello se procede mediante el método *stepwise* de pasos sucesivos (Hocking, 1976), consistente en introducir las variables una por una y comprobar si la variable permanece o sale del modelo. Se toma como criterio de inclusión un incremento en la varianza explicada significativo al 5% ($F=0,050$), mientras que para excluir una variable se considera un decremento del 10% ($F=0,100$). La primera variable introducida es la que presenta un coeficiente de correlación R más alto. A continuación se vuelven a calcular todas las correlaciones eliminando la influencia de aquella que ya ha entrado en el modelo, y se introduce la siguiente con mayor R ; de esta forma se consigue que las variables que entren no sean dependientes de las que ya figuran en el modelo.

La regresión múltiple permite comprobar que la calificación obtenida al evaluar la competencia transversal pensamiento crítico se puede explicar con las calificaciones de los ejercicios y de la prueba escrita (Tablas 3 y 4). De hecho, en la Tabla 3 se muestran tres modelos lineales en función de las variables predictoras. La calificación del Ejercicio 1 explica por sí sola el 60,7% de la variabilidad observada en la evaluación de la competencia transversal. Hay que introducir la calificación del examen y del Ejercicio 2 para explicar el 76,1% de la variabilidad. En la Tabla 4 se detallan los coeficientes de los modelos lineales resultantes.

Tabla 3. Resumen del modelo de regresión lineal

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,782 ^a	,611	,607	,442
2	,863 ^b	,745	,739	,360
3	,877 ^c	,769	,761	,345

a. Variables predictoras: (Constante), Calificación Ejercicio 1

b. Variables predictoras: (Constante), Calificación Ejercicio 1, Calificación Examen

c. Variables predictoras: (Constante), Calificación Ejercicio 1, Calificación Examen, Calificación Ejercicio 2

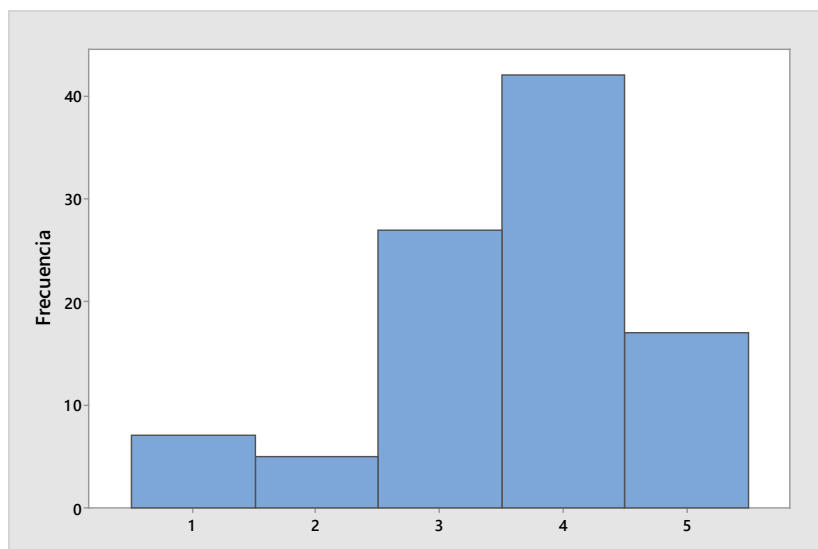
Otro aspecto de interés fue averiguar la opinión del alumnado respecto a la utilidad que han encontrado al realizar las actividades propuestas. En particular se les preguntó en una encuesta posterior a los trabajos si éstos habían servido para desarrollar la competencia “Pensamiento crítico”. Respondieron 98 alumnos en una escala Likert, donde 1 indica “muy en desacuerdo” y 5 “muy de acuerdo”, con una media de 3,582 puntos, lo cual indica cierto nivel de acuerdo positivo respecto a los resultados, de hecho, la respuesta más frecuente es la de estar de acuerdo con la utilidad de la actividad. En la Figura 7 se muestra un histograma que muestra la distribución de las respuestas.

Tabla 4. Coeficientes de los modelos de regresión lineal

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		t	Sig.
	B	Error típ.	Beta			
1	(Constante)	,941	,176		5,355	,000
	Calificación Ej. 1	,289	,024	,782	11,829	,000
2	(Constante)	,709	,147		4,814	,000
	Calificación Ej. 1	,223	,022	,604	10,070	,000
	Calificación Examen	,120	,018	,406	6,781	,000
3	(Constante)	,509	,156		3,264	,002
	Calificación Ej. 1	,171	,027	,464	6,271	,000
	Calificación Examen	,120	,017	,407	7,085	,000
	Calificación Ej. 2	,076	,025	,208	2,999	,004

a. Variable dependiente: Pensamiento crítico

Fig. 7 Histograma de las respuestas del alumnado a la utilidad de las actividades



4. CONCLUSIONES

La comunicación propone una metodología de desarrollo y evaluación de la competencia transversal “pensamiento crítico” basada en una actividad de trabajo en equipo, con una componente individual. La evaluación de la competencia se ha realizado mediante el empleo de una rúbrica que mide el resultado de aprendizaje de la competencia en el nivel de dominio adecuado al segundo curso de un grado universitario. Los resultados muestran como casi tres cuartas partes de los alumnos han alcanzado suficientemente la competencia. Sin embargo, los resultados muestran cierta desconexión entre los resultados académicos relativos a las competencias específicas evaluadas por una prueba individual escrita y los resultados relativos a la competencia transversal. Estas evidencias manifiestan que la adquisición de la competencia transversal del pensamiento crítico se ve favorecida por los trabajos de discusión en grupo, por la necesidad de llegar a acuerdos razonados entre los distintos miembros. No obstante, la adquisición de competencias específicas por parte del alumnado requiere no sólo de trabajos en grupo, sino también de trabajos individuales. Otra conclusión importante del presente estudio es comprobar que una actividad que permite evaluar la adquisición de competencias específicas, también puede servir para la evaluación de una competencia transversal. Además, una encuesta realizada al alumnado respecto a la utilidad de las actividades muestra que la mayoría está de acuerdo en que los trabajos realizados han servido para desarrollar la competencia transversal “pensamiento crítico”.

Los autores agradecen el apoyo recibido por el Ministerio de Economía y Competitividad y de los fondos FEDER (Proyecto de Investigación BIA2014-56574-R) y por la Universitat Politècnica de València (Equipo de Innovación y Calidad Educativa EXCELCON).

5. REFERENCIAS

- Draper, N.; Smith, H. (1999). *Applied regression analysis*. New York: Wiley.
- ENAE. *The EUR-ACE® System* <<http://www.enaee.eu/eur-ace-system>> [Consulta: 22 de marzo de 2016]
- González-Aranguren, J.; Redero, A.; Imedio, J. Pérez-Ferreruela, J.; Cañizal, J. (2014). Análisis constructivo y ejecución del viaducto de alta velocidad sobre el río Deba en la Y vasca. En *VI Congreso Internacional de Estructuras ACHE*, 3-5 de junio, Madrid, pp. 1-10.
- Hocking, R. (1976). The analysis and selection of variables in linear regression, en *Biometrics*, vol. 32, pp. 1-49.
- Ishengoma, E.; Vaaland, T.I. (2016). Can university-industry linkages stimulate student employability? en *Education and Training*, vol. 58, issue 1, p. 18-44.
- Lee, S.; Afshin, E.; Lee, D.E. (2013). Graduate construction management programs in the US: Lessons learned from leading institutions, en *KSCE Journal of Civil Engineering*, vol. 17, issue 7, pp. 1664-1671.
- Martí, J.V.; Yepes, V. (2015). Pensamiento crítico como competencia transversal en el grado de Ingeniería de Obras Públicas: valoración previa. En *Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia en Red In-Red 2015*, 30 de junio – 1 de julio, Universitat Politècnica de València, pp. 1-12.
- Millanes, F.; Ortega, M.; Solera, P.; Figueiredo, H.; Ugarte, J. (2014). Concepción y proyecto del viaducto de alta velocidad sobre el río Deba en la Y vasca. En *VI Congreso Internacional de Estructuras ACHE*. 3-5 de junio, Madrid, pp. 1-10.
- Paslawski, J.; Milwicz, R.; Nowotarski, P. (2015). Modernization of curriculum in construction management based on EU funds, en *Archives of Civil Engineering*, vol. 61, issue 4, pp. 175-186.

- Pellicer, E.; Sierra, L.A.; Yepes, V. (2016). Appraisal of infrastructure sustainability by graduate students using an active-learning method, en *Journal of Cleaner Production*, vol. 113, pp. 884-896.
- Pellicer, E.; Yepes, V.; Ortega, A.J. (2013). Method for planning a graduate program in construction management, en *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice ASCE*, vol 139, issue 1, pp. 33-41.
- Pellicer, E.; Yepes, V.; Teixeira, J.C.; Moura, H.P.; Catalá, J. (2014). *Construction Management*. New York: Wiley Blackwell.
- Torres-Machí, C.; Carrión, A.; Yepes, V.; Pellicer, E. (2013). Employability of graduate students in construction management, en *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice ASCE*, vol. 139, issue 2, pp. 163-170.
- Universitat Politècnica de València. *Competencias transversales* <<http://competencias.webs.upv.es/wp/>> [Consulta: 22 de marzo de 2016]
- Vila, A.; Poblete, M. (2007). *Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Ediciones Mensajero, Bilbao.
- Yepes, V. (2014). El uso del blog y las redes sociales en la asignatura de Procedimientos de Construcción. En *Jornadas de Innovación Educativa y Docencia en Red IN-RED 2014*. 15-16 de julio, Valencia, pp. 1-9.
- Yepes, V. (2016a). *Procedimientos de construcción de cimentaciones y estructuras de contención*. Colección Manual de Referencia. Editorial Universitat Politècnica de València, p. 202.
- Yepes, V. (2016b). *Procedimientos de Construcción*. <<http://procedimientosconstruccion.blogs.upv.es>> [Consulta: 22 de marzo de 2016]
- Yepes, V.; Martí, J.V. (2015). Competencia transversal ‘pensamiento crítico’ en el grado de ingeniería civil: valoración previa. En *XIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria*. 2-3 de julio, Alicante, pp. 2944-2952.
- Yepes, V.; Pellicer, E.; Ortega, J.A. (2012). Designing a benchmark indicator for managerial competences in construction at the graduate level, en *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice ASCE*, vol. 138, issue 1, pp. 48-54.
- Yepes, V.; Segado, S.; Pellicer, E.; Torres-Machí, C. (2016). Acquisition of competences in a Master Degree in Construction Management. En *10th International Technology*,

Education and Development Conference (INTED 2016). 7-9 de marzo, Valencia, pp. 718-727.